



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 02 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 010801

REMISE DES PIÈCES DATE <b>22 MAI 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0306180</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>22 MAI 2003</b> PAR L'INPI		Réservé à l'INPI <b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> NOVAGRAAF TECHNOLOGIES 122, rue Edouard Vaillant 92593 LEVALLOIS PERRET CEDEX	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) MC 61135FR			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ N° _____	Date _____ Date _____
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/> N° _____	Date _____
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Dispositif de commande de béquillage de sonde vidéoendoscopique			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		TOKENDO	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Action Simplifiée	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	Voie Ariane - Athélia 1 Bâtiment Alpha	
	Code postal et ville	13 610 01 LA CIOTAT	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page


**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**
**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES DATE: 22 MAI 2003 LIEU: 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT: 0306180 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		MC 61135
<b>6 MANDATAIRE</b> <i>(obligatoire)</i>		
Nom		de ROQUEMAUREL
Prénom		Bruno
Cabinet ou Société		NOVAGRAAF TECHNOLOGIES
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	122, rue Edouard Vaillant
	Code postal et ville	92 593 LEVALLOIS PERRET CEDEX
	Pays	FRANCE
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence)</i> : AG
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) de ROQUEMAUREL Bruno - 02-0407		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

DISPOSITIF DE COMMANDE DE BEQUILLAGE DE SONDE VIDEOENDOSCOPIQUE.

- 5 La présente invention concerne un dispositif motorisé permettant de commander l'orientation du béquillage distal d'une sonde endoscopique.

Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, à l'endoscopie à vocation industrielle, et plus particulièrement aux sondes de vidéoendoscopes.

10

On désigne généralement par le terme endoscope une sonde présentant la forme d'un tube souple ou rigide, destinée à être introduite dans une cavité obscure et permettant à son utilisateur d'observer une cible située dans la cavité. A cet effet, un endoscope comprend un dispositif d'illumination de la cible et un

15 dispositif optique fournissant à l'utilisateur une image de la cible. Le dispositif optique est constitué d'un objectif distal, d'un dispositif de transport d'images constitué soit d'une série de lentilles, dans le cas d'un endoscope, soit d'un faisceau de fibres optiques ordonnées, dans le cas d'un fibroscope souple, et d'un oculaire proximal dans lequel l'utilisateur peut observer l'image de la

20 cible. Le dispositif d'illumination est généralement constitué d'un faisceau de fibres d'éclairage dont l'extrémité distale, convenablement disposée à proximité de l'objectif distal, illumine la cible quand son extrémité proximale est connectée à un générateur de lumière.

- 25 Dans le cas d'un vidéoendoscope, l'image de la cible est directement formée sur la couche sensible d'un capteur CCD (Charge Coupled Device) relié à un processeur vidéo auquel est connecté un moniteur vidéo qui affiche l'image de la cible.

- 30 Certains endoscopes et vidéoendoscopes comprennent en outre un béquillage distal articulé permettant de modifier l'orientation de l'embout distal de la sonde endoscopique, et un dispositif électromécanique de commande du béquillage distal, ce dispositif comportant deux moteurs logés dans la poignée de la sonde vidéoendoscopique, actionnant des poulies respectives reliées par
- 35 des câbles au béquillage distal, ces moteurs étant commandés à l'aide d'un manche à balai intégré dans un panneau de commande.

Un exemple d'un tel dispositif électromécanique est par exemple décrit dans le

brevet US 4 941 454. Ce dispositif électromécanique comprend deux servomoteurs actionnant chacun une poulie entraînant une paire de câbles dont les deux extrémités sont fixées au béquillage distal pour transmettre au béquillage distal les mouvements de la poulie et ainsi modifier l'orientation du béquillage distal articulé dans un plan, les deux plans dans lesquels l'orientation du béquillage distal est modifiée respectivement par les deux servomoteurs étant perpendiculaires l'un à l'autre.

5 Ce dispositif comporte également un circuit de commande des servomoteurs générant pour chaque servomoteur un train d'impulsions dont la largeur est ajustée à l'aide d'un potentiomètre. Les deux potentiomètres sont actionnés mécaniquement par les déplacements dans deux plans perpendiculaires d'un manche à balai manuellement actionné par l'utilisateur.

10 Une actionne manuelle prolongée sur le manche à balai entraîne donc une déviation permanente du manche et donc une orientation spécifique permanente du béquillage distal. Par contre, dès que l'utilisateur relâche le manche à balai, ce dernier revient dans sa position neutre. Il en est de même du béquillage.

20 De plus, il s'avère que cette solution ne permet pas de déterminer la position angulaire des poulies. Cet inconvénient est particulièrement gênant étant donné que l'utilisateur ne peut appréhender naturellement l'orientation du béquillage dont les mouvements sont commandés par un manche à balai.

25 En principe, lorsque le manche à balai est dans sa position médiane le béquillage présente une orientation neutre, c'est-à-dire se trouve dans l'axe de l'extrémité distale de la sonde. Par conséquent, si le manche à balai présente une position déviée permanente, le béquillage présente également une orientation déviée permanente, ce qui rend un tel dispositif peu commode à utiliser.

30

La présente invention a pour but de supprimer ces inconvénients. Cet objectif est atteint par la prévision d'un endoscope comprenant :

- 35 - un tube d'inspection,
- une fenêtre d'observation logée dans l'extrémité distale du tube d'inspection,
- un béquillage distal déformable, logé dans l'extrémité distale du tube d'inspection, pour modifier l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection et donc de la fenêtre d'observation,

- un dispositif d'actionnement de la déformation du béquillage distal, solidaire de l'extrémité proximale du tube d'inspection et comprenant deux moteurs actionnant le béquillage distal par l'intermédiaire de deux paires respectives de câbles, pour modifier l'orientation suivant deux plans perpendiculaires respectifs, de l'extrémité distale du tube d'inspection, et
- des moyens d'introduction de commandes pour appliquer des commandes de déformation du béquillage distal au dispositif d'actionnement.

Selon l'invention, le dispositif d'actionnement comprend un processeur délivrant deux signaux de commande appliqués respectivement aux deux moteurs, les moyens d'introduction de commandes comprenant deux organes d'introduction de commandes, connectés au processeur pour introduire des commandes destinées respectivement aux deux moteurs, chacun des deux organes de commande présentant un premier état dans lequel le processeur commande le moteur respectif de manière à maintenir fixe l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection, un second et un troisième états dans lesquels le processeur commande le moteur respectif de manière à faire varier, respectivement dans un sens et dans un sens opposé, l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection.

Selon une particularité de l'invention, chacun des moteurs est de type servomoteur actionnant une poulie dont la position angulaire est commandée par le signal de commande respectif généré par le processeur et appliqué au moteur, chaque signal de commande présentant la forme d'un train d'impulsions, la largeur des impulsions correspondant à une position angulaire déterminée de la poulie, le processeur comprenant des moyens pour maintenir constante la largeur des impulsions de chaque signal de commande lorsque l'organe de commande respectif se trouve dans le premier état, et augmentant et diminuant la largeur des impulsions à une vitesse prédéfinie lorsque l'organe de commande respectif se trouve respectivement dans les second et troisième états.

Avantageusement, cet endoscope comprend un organe de commande supplémentaire connecté au processeur pour commander la largeur des impulsions des signaux de commande appliqués aux moteurs, de manière à ce qu'elle soit égale à une valeur médiane correspondant à une déformation nulle du béquillage distal.

Selon une autre particularité de l'invention, cet endoscope comprend des

moyens d'affichage, le processeur étant programmé pour déterminer l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection en fonction de forme des signaux de commande appliqués respectivement aux deux moteurs, et pour afficher à l'écran d'affichage des symboles représentant l'orientation  
5 déterminée.

Selon une autre particularité de l'invention, les deux organes de commande comprennent chacun une paire de contacts qui sont ouverts dans le premier état, l'un ou l'autre des contacts étant fermé dans les second et troisième états.  
10

De préférence, chacun des organes de commande comprend deux boutons poussoirs pour actionner respectivement les deux contacts qui sont à l'état ouverts au repos, et passent à l'état fermé pendant que le bouton poussoir respectif est maintenu enfoncé.  
15

Alternativement, les moyens de commande comprennent un manche à balai pour actionner simultanément les deux organes de commande.

Avantageusement, cet endoscope comprend un organe de commande supplémentaire pour modifier la vitesse de variation de l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection, en sélectionnant une vitesse lente ou une vitesse rapide.  
20

Selon une variante de l'invention, cet endoscope, le processeur est programmé pour sélectionner une vitesse rapide de variation de l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection si au moins un des deux organes de commande est maintenu dans le second ou troisième état pendant une durée supérieure à un seuil prédéfini, et pour sélectionner une vitesse lente de variation de l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection si les deux organes de commande sont dans le premier état.  
25  
30

Selon une autre particularité de l'invention, cet endoscope comprend un organe de commande supplémentaire connecté au processeur pour sélectionner un premier ou un second mode de fonctionnement, les deux organes de commande étant dédiés à la commande du dispositif d'actionnement de la déformation du béquillage distal dans le premier mode de fonctionnement, et dédiés à une autre fonction dans le second mode de fonctionnement.  
35



Selon encore une autre particularité de l'invention, cet endoscope est de type vidéoendoscope comprenant un capteur vidéo disposé dans l'extrémité distale du tube d'inspection, et une poignée de commande connectée à l'extrémité proximale du tube d'inspection logeant les moteurs, le dispositif d'actionnement de la déformation du béquillage distal, et les organes de commande.

Un mode de réalisation préféré de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

10 La figure 1 représente schématiquement en perspective une sonde vidéoendoscopique ;

La figure 2 représente un dispositif électromécanique d'actionnement d'un béquillage distal susceptible d'équiper la sonde vidéoendoscopique représentée sur la figure 1 ;

15 La figure 3 montre plus en détail une partie du dispositif électromécanique représenté sur la figure 2 ;

La figure 4 représente un circuit électronique de commande selon l'invention, du dispositif électromécanique illustré par les figures 2 et 3 ;

20 La figure 5 illustre un mode de représentation vidéo de l'orientation du béquillage distal.

La figure 1 représente une sonde vidéoendoscopique. D'une manière classique, une telle sonde comprend les éléments suivants :

- 25 – un tube d'inspection 1 souple ou rigide, dont l'extrémité distale est solidaire d'un embout distal logeant un dispositif d'imagerie comprenant notamment un objectif 4 et un capteur CCD,
- une poignée de commande 5 solidaire de l'extrémité proximale du tube d'inspection 1,
- 30 – un câble ombilical souple 12 dont l'extrémité distale est solidaire de la poignée de commande et dont l'extrémité proximale est constituée d'un boîtier de connexion 13 destiné à être raccordé à un coffret externe intégrant notamment un générateur de lumière et une source d'alimentation électrique,

- un faisceau de fibres d'éclairage logé dans le câble ombilical 12, dans la poignée de commande 5, puis dans le tube d'inspection 1 et dont l'extrémité distale, illumine la cible au travers d'une fenêtre d'éclairage 3 lorsque son extrémité proximale 14 est connectée à un générateur de lumière,
- 5 - un processeur vidéo relié électriquement à l'embout distal, et réglé en usine en fonction de la longueur du câble électrique le reliant à l'embout distal,
- un moniteur vidéo relié au processeur vidéo, et
- un panneau de commande 6 permettant de régler notamment le fonctionnement du processeur vidéo, grâce à des touches de commande 17,
- 10 18.

Dans les architectures retenues par les divers constructeurs de vidéoendoscopes actuels :

- 15 - le processeur vidéo est intégré soit dans la poignée de commande, soit dans le boîtier de connexion de la sonde, soit dans le coffret externe renfermant le générateur de lumière,
- le moniteur vidéo peut être intégré à la poignée de commande, ou se connecter au coffret externe,
- 20 - le panneau de commande du processeur vidéo peut être intégré soit dans la poignée de commande, soit dans le coffret externe.

La sonde représentée sur la figure 1 comprend en outre un béquillage distal 2, articulé permettant de modifier l'orientation de l'embout distal de la sonde  
25 vidéoendoscopique, et donc de l'objectif 4, et un dispositif électromécanique d'actionnement et de commande du béquillage distal, ce dispositif comportant deux servomoteurs logés dans la poignée 5, reliés par des câbles au béquillage distal et commandés par un manche à balai 9 et des boutons poussoirs 7, 8, intégrés dans le panneau de commande.

30

La figure 2 illustre schématiquement la structure du dispositif électromécanique d'actionnement du béquillage selon la présente invention.

Ce dispositif comprend deux servomoteurs 34, 35, et un dispositif de commande des servomoteurs. Les deux servomoteurs 34, 35 entraînent en  
35 rotation, par l'intermédiaire d'un axe respectif 36, 37 des poulies respectives 38, 39, actionnant deux paires de câbles respectives 24, 26 et 23, 25, les extrémités distales des deux paires de câbles étant fixées au béquillage 2 pour commander l'orientation de celui-ci dans deux plans respectifs, perpendiculaires l'un à

l'autre.

Les servomoteurs 34, 35, et le dispositif de commande des servomoteurs sont logés dans la poignée de commande 5 qui comprend à cet effet trois  
5 compartiments 31, 32, 33. Le compartiment 31, solidaire de l'extrémité proximale du tube d'inspection 1, loge le circuit de commande des servomoteurs 34, 35, tandis que les deux autres compartiments 32, 33 logent les servomoteurs 34, 35.

10 Les compartiments 32 et 33 sont avantageusement décalés transversalement de façon à ce que les poulies 38 et 39 soient convenablement positionnées dans deux plans parallèles.

Le béquillage distal 2 de la sonde d'inspection 1 est constitué d'une série  
15 d'anneaux 20 reliés les uns aux autres par des articulations autorisant une déformation dudit béquillage permettant d'orienter son extrémité distale dans deux plans perpendiculaires. Le dernier anneau constituant l'extrémité distale du béquillage 2 est fixement solidaire d'une bague 21 percée de quatre trous longitudinaux disposés à 90° les uns des autres et dans lesquels sont fixées les  
20 extrémités distales des quatre câbles d'actionnement 23, 24, 25, 26. Le dernier anneau constituant l'extrémité proximale du béquillage 2 est également fixement solidaire d'une bague 22 percée de quatre trous longitudinaux disposés à 90° les uns des autres et dans lesquels glissent librement les quatre câbles 23, à 26. La face proximale de ladite bague sert par ailleurs de butée fixe à quatre  
25 gaines souples 27, 28, 29, 30 dans lesquelles coulissent respectivement les quatre câbles 23 à 26.

Tel que représenté sur la figure 2 et montré plus en détail sur la figure 3, la poulie 38 entraînée par l'axe 36 du servomoteur 34 et actionnant la paire de  
30 câbles 24, 26, comprend un noyau central 43 solidaire de deux flasques latérales débordantes 41, 42 dans les parties proximales desquelles sont ménagés des orifices circulaires transversaux dans lesquels sont librement logées deux pièces cylindriques 44, 45 dont les parties centrales sont fixement solidaires des extrémités distales des câbles 24, 26.

35 La poulie 38 est par ailleurs associée à deux pièces cylindriques de guidage 46, 47 montés librement rotatifs dans deux orifices cylindriques ménagés à cet effet dans une cloison distale du logement 32 renfermant le servomoteur 34 dont l'axe 36 entraîne ladite poulie. Ces pièces de guidage disposant d'orifices

transversaux dans lesquels circulent librement les câbles 24 et 26, servent de butées réglables aux gaines souples 28, 30 logeant respectivement les câbles 24, 26.

- 5 Des dispositifs analogues de guidage et de butée sont associés à la poulie 39 solidaire de l'axe 37 du moteur 35 logé dans le compartiment 33 et actionnant la paire de câbles 23, 25.

- 10 Plus précisément, la pièce cylindrique 44, librement logée dans deux orifices circulaires ménagés à cet effet dans la partie proximale des flasques 41, 42 associées au noyau 43, dispose d'un orifice fileté transversal traversant, dans lequel est vissée une pièce tubulaire 52, cylindrique, comportant un canal distal dans lequel est librement logé le câble 24, et un canal proximal coaxial plus étroit servant également de logement au câble 24 et dont la face proximale sert de butée à un embout 50 fixement soudé autour de l'extrémité distale du câble 24.

- 20 La pièce cylindrique 46, librement logée dans un orifice cylindrique ménagé à cet effet dans la cloison distale du compartiment 32 dans lequel est logé le moteur actionnant l'axe 36, dispose d'un orifice fileté transversal traversant dans lequel est vissée une pièce cylindrique 48. Cette pièce 48 présente une forme tubulaire avec un canal proximal dans lequel est librement logé le câble 24 et un canal distal coaxial, plus large, servant de logement à la gaine 28 et dont l'extrémité proximale sert de butée à ladite gaine.

- 25 Des dispositifs analogues (pièce cylindrique 54, pièce tubulaire filetée 53, embout soudé 51) permettent de régler la fixation du câble 26 et de régler (pièce cylindrique 47, pièce tubulaire filetée 49) la butée de la gaine 30.

- 30 Les deux servomoteurs 34, 35 sont pilotés par un dispositif de commande selon l'invention, tel que représenté sur la figure 4. Sur cette figure, le dispositif de commande comprend un processeur 71, par exemple de type microcontrôleur, programmé pour délivrer deux signaux 66, 67 respectifs de commande des servomoteurs 34, 35.

- 35 Le microcontrôleur 71 est connecté aux éléments électromécaniques de commande suivants :

- deux contacts 62, 64 commandant respectivement l'augmentation et la diminution de la largeur des impulsions 66 appliquées au moteur 34, de manière à agir sur l'orientation du béquillage 2 dans un premier plan, et
- deux contacts 61, 63 commandant respectivement l'augmentation et la diminution de la largeur des impulsions 67 appliquées au moteur 35, de manière à agir sur l'orientation du béquillage 2 dans un second plan perpendiculaire au premier,

Les contacts 61 à 64 peuvent être actionnés par des boutons poussoirs respectifs à action fugitive (par exemple 18 sur la figure 1), c'est-à-dire que les contacts sont ouverts au repos et passent à l'état fermé pendant que le bouton poussoir respectif est maintenu enfoncé.

Alternativement, on peut prévoir avantageusement un manche à balai 9 (communément appelé joystick) qui actionne par basculement ces contacts 61 à 64. Pour actionner les paires de contacts 61, 63 et 62, 64, on peut alternativement prévoir deux boutons basculants à trois états respectifs, à savoir une position neutre dans laquelle les deux contacts de la paire respective sont à l'état ouvert, et deux états dans chacun desquels l'un ou respectivement l'autre des deux contacts de la paire est fermé.

Les moteurs 34, 35 sont des servomoteurs traditionnels alimentés en tension continue 74 (égale par exemple à 5V) délivrée par un régulateur 72 lui même alimenté par une tension continue 73 (égale par exemple à 12V). Par ailleurs, les servomoteurs sont commandés à l'aide de signaux de commande présentant la forme de trains d'impulsions à basse fréquence constante, par exemple 50 Hz.

Le dispositif de commande décrit ci-avant fonctionne de la manière décrite ci-après.

L'axe mécanique du servomoteur 34 (ou 35), et donc la poulie 38 (respectivement 39) solidaire dudit axe, présente une course angulaire globale  $\alpha$  par nature limitée (il s'agit d'une caractéristique propre aux servomoteurs),  $\alpha$  étant par exemple égal à  $160^\circ$ . Une des positions angulaires extrêmes de la poulie 38 (respectivement 39), à un angle de  $0^\circ$ , correspondant à une déformation maximale dans une direction du béquillage distal, est obtenue quand le microcontrôleur 71 transmet au servomoteur 34 (respectivement 35) un train d'impulsions 66 (respectivement 67) de largeur minimum (d'une durée égale par exemple à 0,8 ms). L'autre position angulaire extrême de la poulie 38 (respectivement 39) égale à  $\alpha$ , correspondant à une déformation maximale du

- béquillage distal dans la direction opposée à la précédente, est obtenue quand le microcontrôleur 71 transmet au servomoteur 34 (respectivement 35) un train d'impulsions 66 (respectivement 67) de largeur maximum (d'une durée égale par exemple à 2,2 ms). La position angulaire médiane de la poulie 38 (respectivement 39), égale à  $\alpha/2$ , correspondant à une orientation neutre du béquillage distal, est obtenue lorsque le microcontrôleur 71 transmet au servomoteur 34 un train d'impulsions 66 (respectivement 67) de largeur moyenne (d'une durée égale à 1,5 ms pour 2,2 ms de durée maximum).
- 5
  - 10 Les variations de la position angulaire de la poulie 38 (respectivement 39) à partir d'une position initiale sont commandées dans un sens par la fermeture du contact 62 (respectivement 61), et dans l'autre sens par la fermeture du contact 64 (respectivement 63).  
Lorsque les deux contacts 62, 64 (respectivement 61, 63) sont ouverts, la poulie
  - 15 38 (respectivement 39) est immobilisée dans une position angulaire correspondant à la largeur des impulsions 66 (respectivement 67) appliquées par le microcontrôleur 71 au moteur 34 (respectivement 35), lors des précédentes manipulations des contacts 62, 64 (respectivement 61, 63).
  - 20 Si l'on ferme le contact 62 (ou 61), le microcontrôleur commande alors une augmentation progressive de la largeur des impulsions 66 (respectivement 67), jusqu'à la réouverture du contact 62 (respectivement 61) ou jusqu'à atteindre la valeur maximum de cette largeur.
  - 25 Dans l'autre sens, si l'on ferme le contact 64 (ou 63), le microcontrôleur commande une diminution progressive de la largeur des impulsions 66 (respectivement 67), jusqu'à la réouverture du contact 64 (respectivement 63) ou jusqu'à atteindre la valeur minimum de cette largeur. Il en résulte que tant
  - 30 que la largeur des impulsions n'atteint pas sa valeur minimum ou maximum, l'amplitude de variation de cette largeur est proportionnelle à la durée de fermeture du contact correspondant.
  - La vitesse de variation de la largeur des impulsions 66 (ou 67), et donc la vitesse de rotation de la poulie 38 (respectivement 39), et donc la vitesse de variation de l'orientation du béquillage 2, provoquée par la fermeture du contact
  - 35 62 ou 64 (respectivement 61 ou 63) est fixée par programmation du microcontrôleur 71.
- La génération des trains d'impulsions de commande 66, 67 des servomoteurs

34, 35 par un microcontrôleur, permet de connaître à tout instant les largeurs des impulsions appliquées aux servomoteurs et donc la position angulaire des poulies entraînées par les servomoteurs. Il est donc facile de déterminer à tout instant l'orientation du béquillage. Cette orientation peut ainsi être affichée à l'écran 11, par exemple à l'aide d'un symbole 83 représentant l'extrémité distale du béquillage, positionné par rapport à deux axes 81, 82 pour indiquer une déviation horizontale et une déviation verticale du béquillage (figure 5).

Ces dispositions permettent en outre d'ajuster la vitesse de déplacement du béquillage distal 2. Il est en effet commode de disposer d'une vitesse rapide de déplacement du béquillage distal pour balayer rapidement la zone observée au moyen du vidéoendoscope, et d'une vitesse lente pour centrer précisément à l'écran le détail que l'on veut observer.

Pour modifier la vitesse de déplacement du béquillage distal et donc la vitesse de variation de la largeur des impulsions appliquées aux servomoteurs, on peut prévoir un bouton poussoir 8 à enclenchement, agissant sur un contact 70 connecté au microcontrôleur 71. Sur détection de la fermeture du contact 70, le microcontrôleur sélectionne une vitesse rapide de variation de la largeur des impulsions 66, 67, ce qui augmente la vitesse de variation de l'orientation du béquillage distal. Inversement, si l'on appuie à nouveau sur le bouton poussoir 8, le contact 70 revient en position ouverte. Le microprocesseur sélectionne alors la vitesse lente qui sera utilisée pour modifier l'orientation du béquillage à la suite de la détection de la fermeture d'un des contacts 61 à 64.

L'activation de la vitesse de variation rapide de la largeur des impulsions à partir de la vitesse lente peut également être déclenchée automatiquement par le microcontrôleur si l'un des contacts 61 à 64 est détecté fermé par le microcontrôleur 71 pendant une durée supérieure à un seuil prédéfini, par exemple de l'ordre de une à deux secondes. Dès que le microcontrôleur détecte que les contacts 61 à 64 sont tous à l'état ouvert, la vitesse lente est automatiquement sélectionnée pour exécuter une commande suivante de modification de l'orientation du béquillage.

Par ailleurs, on peut prévoir un bouton poussoir 7 agissant sur un contact 68 à action fugitive, connecté au microcontrôleur, pour fixer la largeur des impulsions 66, 67 à une même valeur moyenne, correspondant au milieu de la course des poulies 38, 39 (positionnement angulaire des poulies 38, 39 à un

angle égal à  $\alpha/2$ ), de manière à annuler les déformations appliquées au béquillage distal 2.

- Qu'ils soient actionnés par des boutons poussoirs ou par un manche à balai, les
- 5 contacts 61 à 64 peuvent être avantageusement utilisés dans un autre mode de fonctionnement de la sonde pour déplacer un pointeur sur l'écran d'affichage 11 ou effectuer des sélections de commandes dans des menus affichés sur cet écran. La sélection de l'un ou l'autre des modes de fonctionnement (actionnement du béquillage distal / déplacement de pointeur ou sélection de
- 10 commande) étant effectuée à l'aide d'un bouton de commande prévu à cet effet.



## REVENDEICATIONS

## 1. Endoscope comprenant :

- un tube d'inspection (1),
- 5 - une fenêtre d'observation (4) logée dans l'extrémité distale du tube d'inspection (1),
- un béquillage distal (2) déformable, logé dans l'extrémité distale du tube d'inspection (1), pour modifier l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection et donc de la fenêtre d'observation,
- 10 - un dispositif d'actionnement de la déformation du béquillage distal (2), solidaire de l'extrémité proximale du tube d'inspection (1) et comprenant deux moteurs (34, 35) actionnant le béquillage distal par l'intermédiaire de deux paires respectives de câbles (24, 26 ; 23, 25), pour modifier l'orientation suivant deux plans respectifs, de l'extrémité distale du tube
- 15 d'inspection, et
- des moyens d'introduction de commandes pour appliquer des commandes de déformation du béquillage distal au dispositif d'actionnement, caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement comprend un processeur (71) délivrant deux signaux de commande (66, 67) appliqués respectivement aux
- 20 deux moteurs (34, 35), les moyens d'introduction de commandes comprenant deux organes d'introduction de commandes, connectés au processeur pour introduire des commandes destinées respectivement aux deux moteurs, chacun des deux organes de commande présentant un premier état dans lequel le processeur commande le moteur respectif de manière à maintenir fixe
- 25 l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection, un second et un troisième états dans lesquels le processeur commande le moteur respectif de manière à faire varier, respectivement dans un sens et dans un sens opposé, l'orientation de l'extrémité distale du tube d'inspection.

- 30 2. Endoscope selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun des moteurs (34, 35) est de type servomoteur actionnant une poulie (38, 39) dont la position angulaire est commandée par le signal de commande (66, 67) respectif généré par le processeur et appliqué au
- 35 moteur, chaque signal de commande présentant la forme d'un train d'impulsions, la largeur des impulsions correspondant à une position angulaire déterminée de la poulie, le processeur (71) comprenant des moyens pour maintenir constante la largeur des impulsions de chaque signal de commande lorsque l'organe de commande respectif se trouve dans le premier état, et

augmentant et diminuant la largeur des impulsions à une vitesse prédéfinie lorsque l'organe de commande respectif se trouve respectivement dans les second et troisième états.

5                    3. Endoscope selon la revendication 2,  
caractérisé en ce qu'il comprend un organe de commande supplémentaire (7)  
connecté au processeur pour commander la largeur des impulsions des signaux  
de commande appliqués aux moteurs (34, 35), de manière à ce qu'elle soit égale  
à une valeur médiane correspondant à une déformation nulle du béquillage  
10 distal (2).

                    4. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 3,  
caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'affichage (11), le processeur  
(71) étant programmé pour déterminer l'orientation de l'extrémité distale du  
15 tube d'inspection (1) en fonction de forme des signaux de commande appliqués  
respectivement aux deux moteurs (34, 35), et pour afficher à l'écran d'affichage  
des symboles représentant l'orientation déterminée.

                    5. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 4,  
20 caractérisé en ce que les deux organes de commande comprennent chacun une  
paire de contacts (61, 63 ; 62, 64) qui sont ouverts dans le premier état, l'un ou  
l'autre des contacts étant fermé dans les second et troisième états.

                    6. Endoscope selon la revendication 5,  
25 caractérisé en ce que chacun des organes de commande comprend deux boutons  
poussoirs pour actionner respectivement les deux contacts (61, 63 ; 62, 64) qui  
sont à l'état ouverts au repos, et passent à l'état fermé pendant que le bouton  
poussoir respectif est maintenu enfoncé.

30                    7. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 5,  
caractérisé en ce que les moyens de commande comprennent un manche à balai  
(9) pour actionner simultanément les deux organes de commande.

                    8. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 7,  
35 caractérisé en ce qu'il comprend un organe de commande (8) supplémentaire  
pour modifier la vitesse de variation de l'orientation de l'extrémité distale du  
tube d'inspection (1) en sélectionnant une vitesse lente ou une vitesse rapide.

9. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 7,  
caractérisé en ce que le processeur (71) est programmé pour sélectionner une  
vitesse rapide de variation de l'orientation de l'extrémité distale du tube  
d'inspection (1) si au moins un des deux organes de commande est maintenu  
5 dans le second ou troisième état pendant une durée supérieure à un seuil  
prédéfini, et pour sélectionner une vitesse lente de variation de l'orientation de  
l'extrémité distale du tube d'inspection si les deux organes de commande sont  
dans le premier état.

10 10. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 9,  
caractérisé en ce qu'il comprend un organe de commande supplémentaire  
connecté au processeur pour sélectionner un premier ou un second mode de  
fonctionnement, les deux organes de commande étant dédiés à la commande du  
dispositif d'actionnement de la déformation du béquillage distal (2) dans le  
15 premier mode de fonctionnement, et dédiés à une autre fonction dans le second  
mode de fonctionnement.

11. Endoscope selon l'une des revendications 1 à 10,  
caractérisé en ce qu'il est de type vidéoendoscope comprenant un capteur vidéo  
20 disposé dans l'extrémité distale du tube d'inspection, et une poignée de  
commande connectée à l'extrémité proximale du tube d'inspection, logeant les  
moteurs (34, 35), le dispositif d'actionnement de la déformation du béquillage  
distal (2), et les organes de commande.

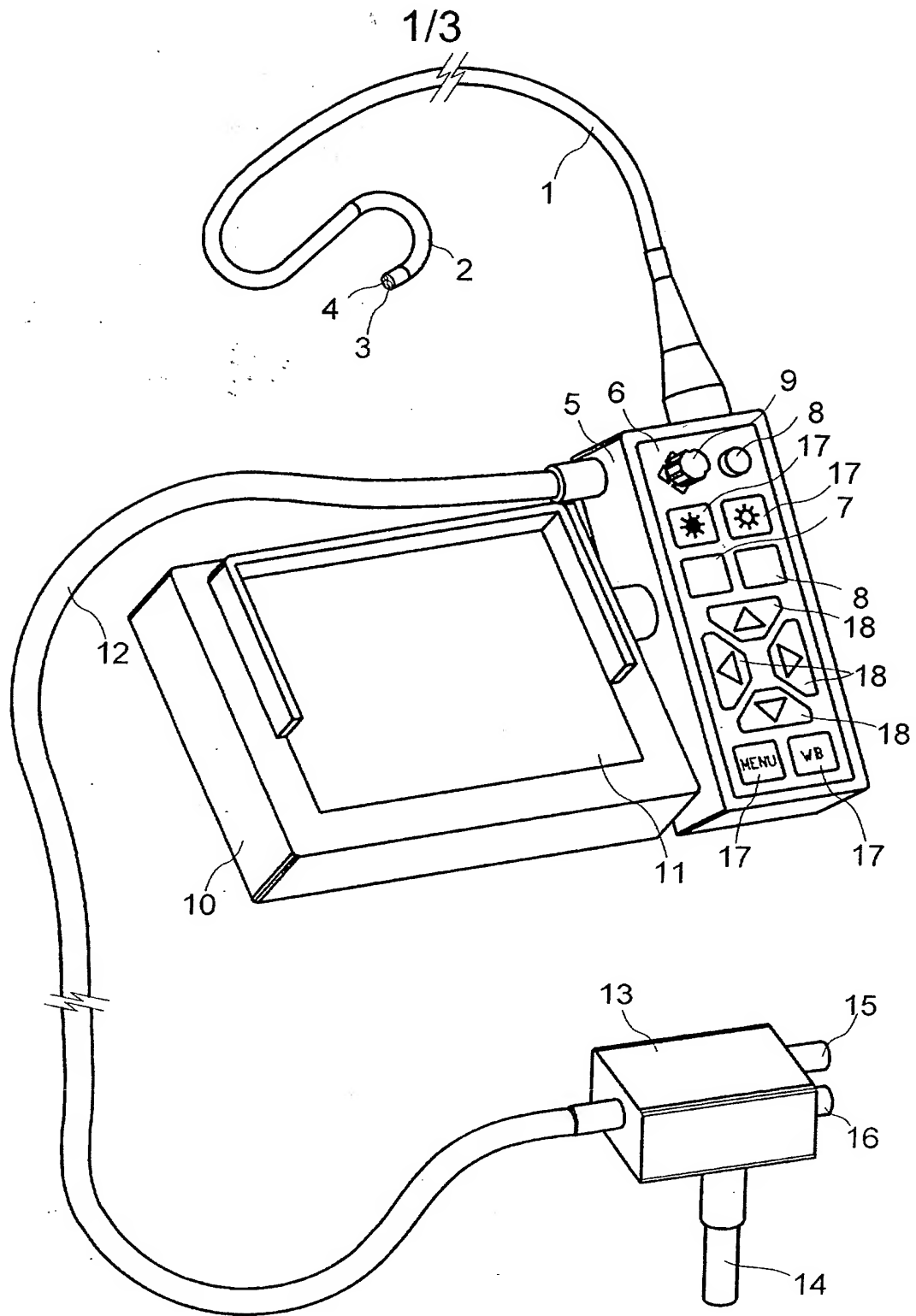


Fig. 1

2/3

Fig. 2

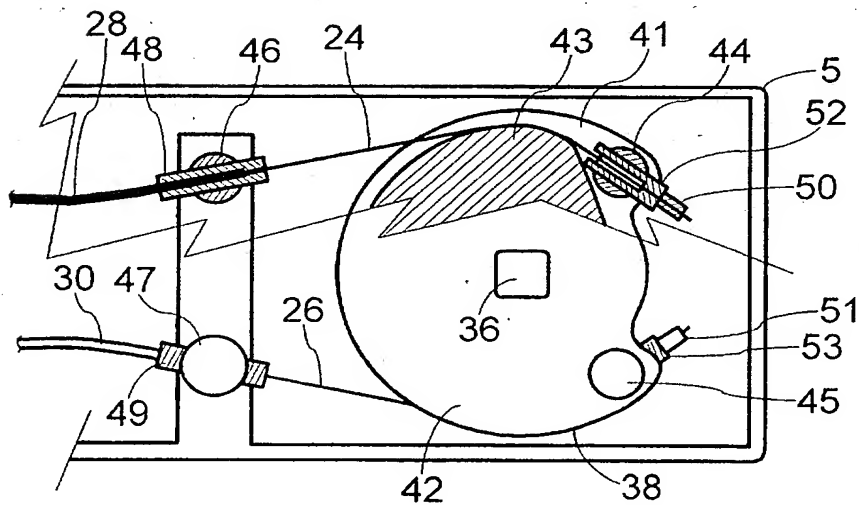
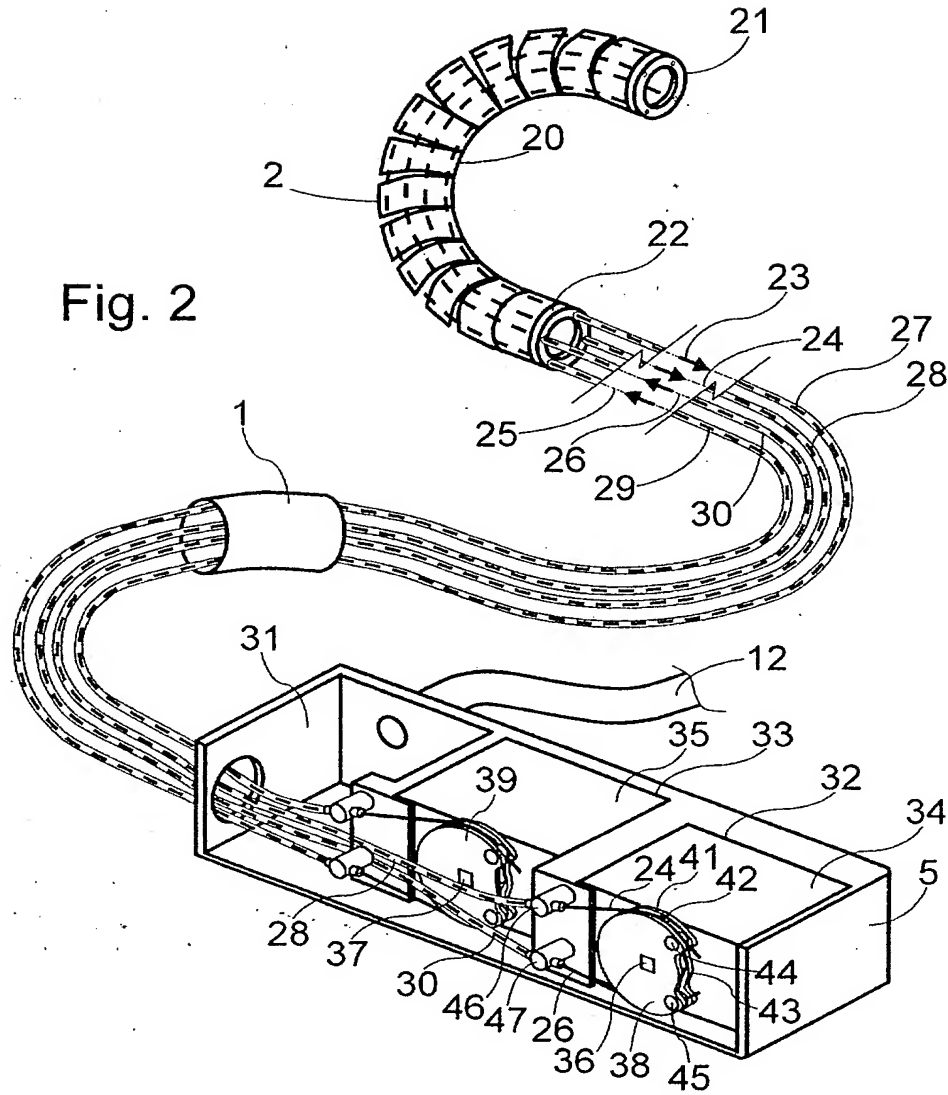


Fig. 3

3/3

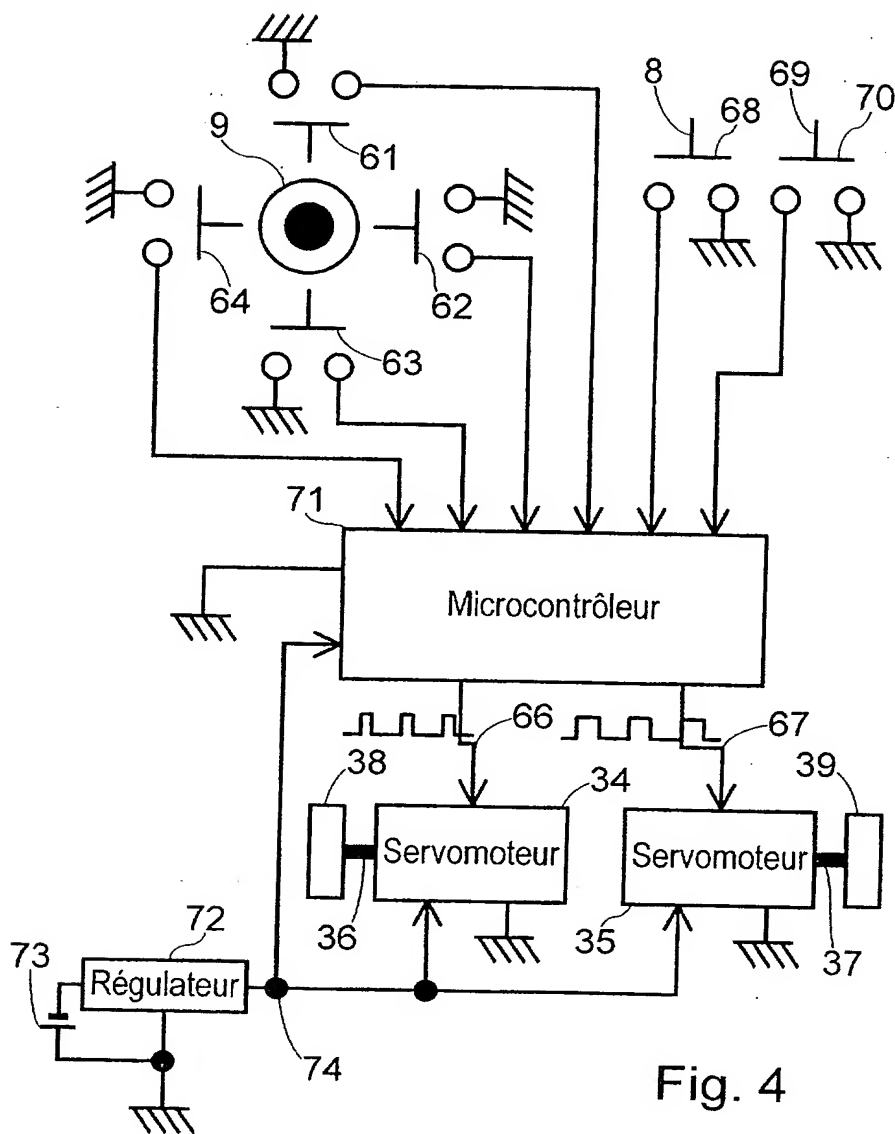


Fig. 4

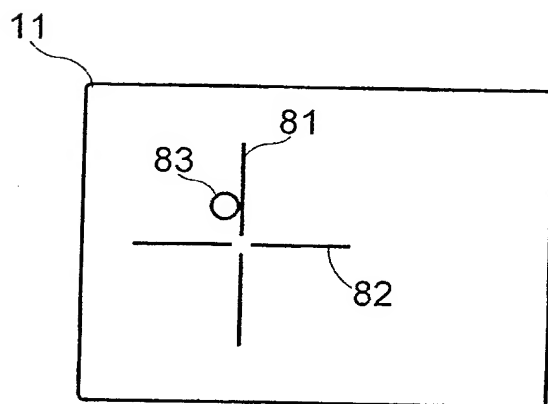


Fig. 5

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		MC 61135FR 0306/80
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif de commande de béquillage de sonde vidéoendoscopique		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> TOKENDO		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b> Nom		ROVEGNO
Prénoms		Jean
Adresse	Rue	Les Pénitents Chemin de Saint Loup
	Code postal et ville	13600 LA CIOTAT
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b> Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b> Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b>  de ROQUEMAUREL Bruno - 02-0407 22.05.2003 		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**